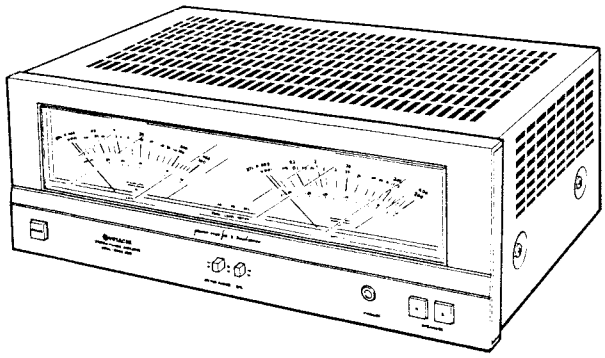
HITACHI
SERVICE MANUAL

T | No. 389 EGF

HMA-8500MKII



CONTENTS · INHALT · SOMMAIRE

SPECIFICATIONS · TECHNISCHE DATEN · CARACTERISTIQUES TECHNIQUES 1,2
FEATURES · MERKMALE · CARACTÉRISTIQUES 3
SERVICE POINTS · WARTUNGSPUNKTE · POINTS DE SERVICE ..... 3~5
ADJUSTMENTS · EINSTELLUNGEN · RÉGLAGES 6,7
DISASSEMBLY AND REPLACEMENTS · ZERLEGUNG UND AUSTAUSCH · DEMONTAGE ET REMONTAGE 8
PRINTED WIRING BOARD · PRINTPLATTEN · PLAN DE BASE 9
CIRCUIT DIAGRAM · SCHALTPLAN · PLAN DE CIRCUIT ... 10
CHECKING THE OPERATION OF THE PROTECTION CIRCUIT · ÜBERPRÜFEN DES SCHUTZSCHALTKREISES · VÉRIFICATION DU FONCTIONNEMENT DU CIRCUIT DE PROTECTION 11,12
TROUBLE SHOOTING · FEHLERSOCHE · DETECTION DE PANNES 12,13
BLOCK DIAGRAM · SCHALTPLAN · SCHEMA DE CÂBLAGE 14
REPLACEMENT PARTS LIST · ERSATZTEILISTE · TABLEAU DES PIECE ..... 15~18
FRONT AND REAR PANEL · VORDERE UND HINTERE BEDIENUNGSTAFEL · PANNEAUX AVANT ET ARRIERE ... 19

SAFETY PRECAUTION

The following precautions should be observed when servicing.

1. Since many parts in the unit have special safely related characteristics, always use genuine Hitachi's replacement parts. Especially critical parts in the power circuit block should not be replaced with other makers. Critical parts are marked with ⚠ in the circuit diagram and printed wiring board.
2. Before returning a repaired unit to the customer, the service technician must thoroughly test the unit to ascertain that it is completely safe to operate without danger of electrical shock.

SPECIFICATIONS

Power output (Both channels driven)

100 watts* per channel, min. RMS, at 8 ohms from 20 Hz to 20 kHz, with no more than 0.005% total harmonic distortion.

100 W/ch + 100 W/ch (8 ohms, 1 kHz, T.H.D. 0.005% SINUS DIN Rule)
120 W/ch + 120 W/ch (8 ohms, 20 Hz – 20 kHz, T.H.D. 0.005%)
130 W + 130 W (8 ohms 1 kHz, T.H.D. 0.5% IEC)
150 W + 150 W (8 ohms 1 kHz Dynamic Power)
200 W (8 ohms, 1 kHz, T.H.D. 0.005%, BTL connection)

Power bandwidth	5 Hz – 100 kHz (8 ohms, T.H.D. 0.05% 1/2 Rated)
Frequency characteristics	0.5 Hz – 100 kHz (+0, –1 dB)
Harmonic distortion (8 ohms) (at rated output)	Less than 0.005%
Intermodulation distortion (8 ohms)	
(at rated output)	Less than 0.008%
(at 1/2 rated output)	Less than 0.005%
Input sensitivity/Impedance	1 V/47 k-ohms
Signal-to-noise ratio (IHF, A network, short circuited)	118 dB
Damping factor (8 ohms)	100 (1 kHz), 60 (20 Hz – 20 kHz)
Power supply	AC 120 V 60 Hz, ~ 220 V 50/60 Hz 120 V/220 V/240 V ~ 50/60 Hz
Power consumption	280 W (at 1/10 rated power) 450 W or 550 VA (at 1/3 rated output) 750 W (at rated output)
Dimensions	435(W) × 165(H) × 320(D) mm
Weight	15.8 kg

* Measured pursuant to the Federal Trade Commission's Trade Regulation Rule on Power Output Claims for Amplifiers.

SPECIFICATIONS AND PARTS ARE SUBJECT TO CHANGE FOR IMPROVEMENT.

STEREO POWER AMPLIFIER

September 1983 TOYOKAWA WORKS

SICHERHEITSMASSNAHMEN

Bei Wartungsarbeiten sind die folgenden Sicherheitsmaßnahmen zu beachten :

1. Da verschiedene Teile dieses Gerätes Sicherheitsfunktionen aufweisen, nur Original-Hitachi-Ersatzteile verwenden. Kritische Teile im Netzteil sollten nicht durch ähnliche Teile anderer Hersteller ersetzt werden. Alle kritischen Teile sind im Schaltplan und im Diagramm der Schaltplantinen mit dem Symbol ⚠ gekennzeichnet.
2. Vor der Auslieferung eines reparierten Gerätes an den Kunden muß der Wartungstechniker das Gerät einer gründlichen Prüfung unterziehen, um sicherzustellen, daß sicherer Betrieb ohne die Gefahr von elektrischen Schlägen gewährleistet ist.

TECHNISCHE DATEN

Ausgangsleistung	100 W/Kanal + 100 W/Kanal (8 Ohm, 1 kHz, 0,005% Gesamtklirrfaktor, Sinusleistung, DIN-Norm) 120 W/Kanal + 120 W/Kanal (8 Ohm, 20 Hz – 20 kHz, 0,005% Gesamtklirrfaktor) 130 W + 130 W (8 Ohm 1 kHz, Gesamtklirrfaktor 0,5% IEC) 150 W + 150 W (8 Ohm 1 kHz Musikleistung) 200 W (8 Ohm, 1 kHz, 0,005% Gesamtklirrfaktor, BTL-Anschluß)
Leistungsbandbreite	5 Hz – 100 kHz (8 Ohm, 0,05% Gesamtklirrfaktor, 1/2 Nennleistung)
Frequenzgang	0,5 Hz – 100 kHz (+0, –1 dB)
Klirrfaktor (8 Ohm) (bei Nennleistung)	Weniger als 0,005%
Intermodulationsfaktor (8 Ohm) (bei Nennleistung)	Weniger als 0,008%
(bei 1/2 Nennleistung)	Weniger als 0,005%
Eingangsempfindlichkeit/-impedanz	1 V/47 Kiloohm
Rauschabstand (IHF, A-Netzwerk, kurzgeschlossen)	118 dB
Dämpfungsfaktor (8 Ohm)	100 (1 kHz), 60 (20 Hz – 20 kHz)
Stromversorgung	Netzstrom 120 V 60 Hz, ~220 V 50/60 Hz, 120 V/220 V/240 V, 50/60 Hz
Leistungsaufnahme	280 W (bei 1/10 Nennleistung) 450 W order 550 VA (bei 1/3 Nennleistung), 750 W (bei Nennleistung)
Abmessungen	435(B) × 165(H) × 320(T) mm
Gewicht	15,8 kg

Technische Daten und Teile unterliegen Veränderungen zwecks Verbesserung.

PRÉCAUTIONS DE SÉCURITÉ

Les précautions suivantes doivent être observées chaque fois qu'une réparation doit être faite.

1. Etant donné que de nombreux composants de l'appareil possèdent des caractéristiques relatives à la sécurité, utiliser uniquement des pièces de rechange d'origine Hitachi pour effectuer un remplacement. Ceci se rapporte notamment aux piéces critiques du bloc d'alimentation qui ne doivent en aucun cas être remplacées par celles d'autres fabricants. Les piéces critiques sont accompagnés du symbole ⚠ dans le schéma de montage et sur le schéma de plaque de câblage.
2. Avant de retourner l'appareil réparé au client le technicien doit procéder à un essai complet pour s'assurer qu'il ne présente aucun danger de chocs électriques.

CARACTERISTIQUES TECHNIQUES

Sortie de puissance	100 W/can. + 100 W/can. (8 ohms, 1 kHz DHT 0,005% Standard SINUS DIN) 120 W/can. + 120 W/can. (8 Ohm 20 Hz – 20 kHz, DHT 0,005%) 130 W + 130 W (8 ohms 1 kHz, DHT 0,5% IEC) 150 W + 150 W (8 ohms 1 kHz Puissance dynamique) 200 W (8 ohms, 1 kHz, DHT 0,005%, branchement BTL)
Puissance de la bande passante	5 Hz – 100 kHz (8 ohms, DHT nominale 0,05% semi-nominale)
Caractéristiques de fréquences	0,5 Hz – 100 kHz (+0, –1 dB)
Distorsion harmonique (8 ohms)	
(à sortie nominale)	Inférieure à 0,005%
Distorsion d'intermodulation (8 ohms)	
(à sortie nominale)	Inférieure à 0,008%
(à sortie semi-nominale)	Inférieure à 0,005%
Impédance/sensibilité d'entrée	1 V/47 kohms
Rapport signal/bruit	
(IHF, réseau A, court-circuité)	118 dB
Facteur d'amortissement (8 ohms)	100 (1 kHz), 60 (20 Hz – 20 kHz)
Alimentation	CA 120 V 60 Hz, ~ 220 V 50/60 Hz, 120 V/220 V/240 V 50/60 Hz
Consommation de puissance	280 W (à 1/10 de la sortie nominale) 450 W ou 550 W (à 1/3 de la sortie nominale), 750 W (à la sortie nominale)
Dimensions	435(L) × 165(H) × 320(P) mm
Poids	15,8 kg

Les caractéristiques technique et les composants peuvent être modifiés pour amélioration.

FEATURES

1. Design oriented toward low distortion across wide band for the best in sound quality
2. Super linear circuit for enhancing transmission performance of power MOS FET
3. Dual servo circuit
4. BTL switch allowing use as high power output monophonic amplifier
5. Independent left, right power supplies
6. Large-sized power (peak) meters
7. Output terminals with direct output system
8. High-reliability Protection Circuitry
9. Internal layout designed for best sound quality and employment of high-performance parts

MERKMALE

1. Für geringe Verzerrung über eine große Bandbreite und damit beste Klangqualität ausgelegt
2. Superlineare Schaltung zur Verbesserung der Übertragungsleistung der Leistungs-MOS-FETs
3. Doppelservoschaltung
4. BTL-Schalter ermöglicht Einsatz als Mono-Verstärker mit hoher Ausgangsleistung
5. Unabhängige linke und rechte Stromversorgung
6. Großdimensionierte Leistungsanzeigen (für Spitzenpegel)
7. Ausgangsklemmen mit Direktausgangssystem
8. Sehr zuverlässige Schutzschaltung
9. Auf beste Klangqualität ausgelegtes Geräteinneres und Verwendung von Hochleistungsteilen

CARACTÉRISTIQUES

1. La conception de ce modèle a été orientée vers une faible distorsion sur une bande très large pour donner la meilleure qualité sonore
2. Circuit super linéaire pour rehausser les performances de transmission du transistor métal-oxyde à effet de champ de puissance (MOS FET)
3. Circuit servo double
4. Sélecteur BTL qui permet l'utilisation d'un amplificateur monophonique à sortie de puissance élevé
5. Arrivées d'alimentation indépendantes pour la gauche et pour la droite
6. Compteurs de puissance (crête) de grandes dimensions
7. Bornes de sortie avec système de sortie directe
8. Circuits de protection de haute fiabilité
9. Le tracé interne a été conçu pour donner la meilleure qualité de son et l'utilisation maximale des pièces à hautes performances.

SERVICE POINTS

1. This unit uses a large capacity power supply, so be careful at the following points during inspection and maintenance.

(1) Be sure to observe the following for inspection and repair of PW Boards. Cut off the power supply, remove the bottom plate after removing the power cord, keep the resistors (approx. 10 ohms, 5 W) in contact with positions (A), (B), (C), (D) of the power capacitors and next, with positions (E), (F) of the DC supply shown in Fig. 1 to discharge. Be sure to adhere to the proper discharge sequence. If discharging does not take sequence, the diode may be damaged.

(2) Do not touch the terminals of nearby parts with a DC voltmeter when connecting it for adjusting the idle current as malfunction may result. Handle the DC voltmeter carefully. Wind insulating tape around the adjusting screwdriver.

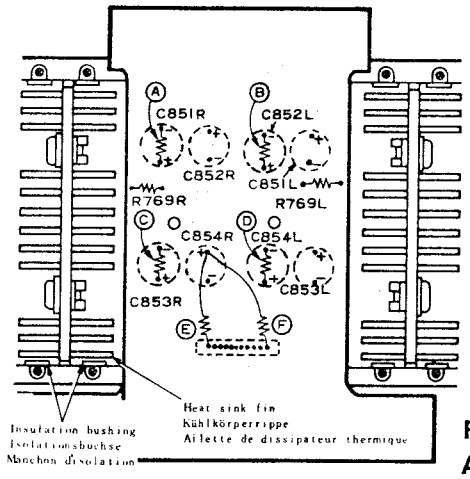


Fig. 1
Abb. 1

2. Audio printed wiring board connectors

(1) After checking and repairing parts, check whether or not the connectors are connected correctly. Do not apply unreasonable force to the connectors.

(2) The lead wires of the connectors are discriminated by color to prevent mis-connections. Connect them correctly by matching the colors and indications.

3. Parts installation method

Great care is taken in installing parts to improve the safety of products. For example, parts are covered with tubes, or they are kept away from the printed wiring board surface. Be sure to maintain the previous conditions after replacing parts for repair.

4. Direct coupling/condenser coupling inputs

This unit is provided with "direct coupling" inputs and also "condenser coupling" inputs. When any DC components leak from the component connected to the input, this leakage is amplified, a DC bias is supplied to the speakers, the sound quality is impaired and distortion is caused. In some cases, the speakers can be damaged when a great deal of DC components enter due to a malfunction in the control amplifier. To prevent this from happening, the "condenser coupling" inputs are provided. If the speakers switch is set to ON and OFF when DC components are leaking into the input, a clicking noise will be heard through the speakers. At times like this, connect the control amplifier to the "condenser coupling" inputs.

Do not connect two separate control amplifiers to the "direct coupling" inputs and "condenser coupling" inputs at the same time since this may damage the control amplifiers.

5. R769 L, R

The radiation fins of this unit are floated from the chassis ground by the insulation bushings, as shown in Fig. 1, and they are terminated to the ground line via the connectors by R769 L and R (47 ohms) on the circuit board.

This construction is to prevent the stability from being impaired when the fins are grounded directly to the chassis because of the capacitance between the fins and FETs.

Take care during servicing since R769 L and R may blow and noise may enter if the power supply capacitors are allowed to discharge through the radiation fins.

6. Precautions on troubleshooting and replacing parts

Since the socket for transistor use is used for the socket of the POWER MOS FET, polarity is indicated as B, C, E. Match it to the indications shown in Fig. 2 when replacing the POWER MOS FET and when checking.

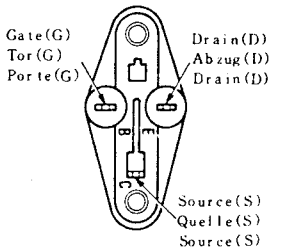


Fig. 2
Abb. 2

7. Caution with DC voltage check

This unit features a wide frequency response and so when checking the DC voltage of the circuits inside the power amplifier, oscillation may be caused if a DC voltmeter is connected directly. Remember to insert a 1 kohm resistance in series with the test probe of the DC voltmeter which comes into contact with the internal circuits when measuring.

WARTUNGSPUNKTE

1. Die Spannungsquelle dieses Geräts ist großdimensioniert, und daher sollte bei Wartung und Inspektion man auf folgende Punkte aufmerken:

(1) Bei der Wartung und der Inspektion von Leiterplatten folgende Punkte beachten: Den Netzstrom ausschalten und nach dem Entfernen des Netzkabels die Bodenplatte abnehmen. Die Widerstände (ca. 10 Ohm, 5 W) in Kontakt mit den Punkten (A), (B), (C) und (D) des Netzkondensators belassen und danach, wie in Abb. 1 gezeigt, mit den Stellungen (E), (F) der Gleichstromversorgung entladen. Darauf achten, daß das Entladen in der vorgeschriebenen Reihenfolge stattfindet. Wenn die Entladung nicht stattfindet, kann dies die Diode beschädigen.

(2) Wenn man den Ruhestrom mit einem Meßinstrument einstellt, darf man das Gerät nicht in Kontakt mit irgendwelchen in der Nähe liegenden Teilen bringen, da dies zu Betriebsstörungen führen könnte. Mit dem Spannungsmeter sehr sorgfältig umgehen. Um den zur Einstellung verwendeten Schraubenzieher Isolierband wickeln.

2. Audio-Leiterplattenstecker

(1) Nach Überprüfung und Reparatur von Teilen darauf achten, daß die Stecker richtig angeschlossen sind. Die Stecker mit Gefühl behandeln, keine Gewalt anwenden.

(2) Die Drahtadern der Stecker haben zur Verhinderung von Fehlanschlüssen verschiedene Farben. In Übereinstimmung der Farben und Angaben richtig anschließen.

3. Installationsmethode von Teilen

Zur Verbesserung der Sicherheit von Produkten wird bei der Installation von Teilen sorgsam vorgegangen. Zum Beispiel werden Teile mit Rohren abgedeckt oder in Abstand von der Leiterplattenoberfläche gehalten. Achten Sie darauf, nach Austausch von Teilen für Reparaturzwecke die ursprünglichen Bedingungen wiederherzustellen.

4. Eingänge mit direkter Kupplung/ Kondensatorkupplung

Dieses Gerät weist Eingänge auf, die direkt gekuppelt sind, und solche, die Kondensatorgekuppelt sind. Wenn eine der mit den Eingangsbuchsen des Verstärkers verbundenen Komponenten in ihren Ausgangssignalen Gleichstromanteile enthalten, wird dieser Gleichstrom verstärkt und eine Gleichstromspannung den Lautsprechern zugeführt, was in Wiedergabeverzerrungen resultiert. In Fällen, wo die Gleichstromanteile aufgrund einer Betriebsstörung des Kontrollverstärkers relativ groß werden, kann es sogar zu Beschädigung der Lautsprecher kommen. Für eben solche Fälle besitzt das Gerät die kondensatorgekuppelten Eingänge. Wenn man den Lautsprecherschalter an- und ausschaltet, und in den Lautsprechern ein klickendes Geräusch hörbar ist, dann gelnagen Gleichstromanteile an die Lautsprecher. In einem solchen Fall den Kontrollverstärker an die kondensatorgekuppelten Eingänge anschließen.

Nie gleichzeitig zwei Kontrollverstärker an die direkten und kondensatorgekuppelten Eingänge anschließen, da dies zur Beschädigung der Kontrollverstärker führen kann.

5. R769 L, R

Die Kühlrippen dieses Geräts sind, wie aus der Abb. 1 ersichtlich, von der Gehäusemasse durch Isolationsmuffen getrennt angebracht. Sie schließen mittels einer Erdleitung über R769 L und R (47 Ohm) am Schaltkreis ab.

Dieses Konstruktionsprinzip dient der Leistungsstabilität, da bei Verbidnung zwischen Kühlrippen und Chassis zwischen Kühlrippen und den FETs Kapazitäten entstehen können.
Bei Wartungsarbeiten sehr vorsichtig vorgehen, da R769 L und R durchbrennen können, und es zu Nebengeräuschen kommen kann, wenn sich die Kondensatoren der Stromversorgung über die Kühlrippen entladen können.

6. Vorsichtsmaßnahmen bei der Störungssuche und beim Auswechseln von Bauteilen

Da der Transistorsockel ebenfalls als Sockel für die POWER MOS FET benutzt wird, erscheint die Polung als B, C und E. Beim Auswechslen oder bei der Überprüfung des POWER MOS FET bezieht man sich auf die Bezeichnungen in Abb. 2.

7. Vorsicht beim Überprüfen der Gleichspannung

Da dieses Gerät einen großen Frequenzbereich hat kann es beim Überprüfen der Gleichspannung im Gerät durch direktes Anschließen des Gleichspannungsmeters zu Oszillation kommen.
Wenn eine Testspitze des Gleichstromspannungsmessers bei den Prüfarbeiten in Kontakt mit den Schaltkreisen kommen kann, sollte man stets einen Wiederstand von 1 kOhm mit der Prüfspitze in Serie schalten.

POINTS DE SERVICE

1. Comme cet appareil utilise une alimentation de forte capacité, prendre soin aux points suivants au cours de l'inspection et de l'entretien.

(1) Veiller à observer ce qui suit lors de l'inspection ou de la réparation des plaquettes de câblage imprimé: Couper l'alimentation, déposer la plaque du fond après avoir débranché le cordon d'alimentation; maintenir les résistances (environ 10 ohms, 5 W) en contact avec les positions (A), (B), (C) et (D) des condensateurs de puissance et ensuite avec les positions (E), (F) de l'alimentation CC indiquées sur la Fig. 1 pour effectuer la décharge. Respecter la sequence de décharge appropriée. Si la décharge ne se produit pas selon la sequence, la diode risque d'etre détériorée.

(2) Comme des défaillances pourraient en résulter, ne pas toucher les bornes des pièces voisines avec un voltmètre CC lorsqu'on le connecte pour le réglage du courant déwatté. Manipuler le voltmètre avec grand soin. Enrouler du ruban adhésif autour du tournevis de réglage.
Veiller à respecter la séquence de décharge expliquée, car la diode risque d'être endommagée si la décharge n'a pas lieu.

2. Connecteurs de plaquette de câblage imprimé audio

(1) Après avoir vérifié ou remplacé des pièces, s'assurer que les connecteurs sont convenablement raccordés. Ne pas forcer ceux-ci.

(2) Les fils des connecteurs sont différenciés par des couleurs de façon à éviter les erreurs de connexion. Les raccorder correctement en faisant correspondre les couleurs et les indications.

3. Méthode d'installation des pièces

Pour améliorer la sécurité des produits, un soin tout particulier a été accordé lors de l'installation des pièces. Ainsi par exemple, elles sont recouvertes de tube ou maintenues éloignées de la surface de la plaquette de câblage imprimé. Veiller à respecter cet état antérieur lors du remplacement ou de la réparation des pièces.

4. Entrées de couplage direct/couplage par condensateur

Cet appareil est doté d'entrées à "couplage direct" ainsi que d'entrées à "couplage par condensateur". Lorsque des composants DC fuient du composant raccordé à l'entrée, la fuite est amplifiée, une polarisation DC est alimentée aux haut-parleurs, la qualité du son est détériorée et une distorsion se produit. Dans certains cas, les haut-parleurs pourraient être endommagés si une grande quantité de composants DC arrivaient par suite d'une défaillance de l'amplificateur de contrôle. Pour prévenir ceci, on a prévu les entrées à "couplage par condensateur". Si le commutateur des enceintes est allumé et éteint (ON & OFF) au moment où des composants DC sont en train de fuir vers l'entrée, un cliquetis sera audible par les haut-parleurs. Dans ce cas, raccorder l'amplificateur de contrôle aux entrées à "couplage par condensateur".
Ne pas raccorder deux amplificateurs de contrôle séparés aux entrées à "couplage direct" et aux entrées à "couplage par condensateur", car ceci pourrait endommager les amplificateurs de contrôle.

5. R769 L, R

Les ailettes de radiation de cet appareil flottent par rapport à la masse du châssis grâce à des bagues d'isolation, comme illustré à la Fig. 1, et ils sont mis à la terre via les connecteurs par R769 L et R (47 ohms) sur la plaquette de circuit.
Cette construction a l'avantage de prévenir l'instabilité lorsque les ailettes sont directement mises au châssis en raison de la capacitance existant entre les ailettes et les transistors FET.
Lors de l'entretien, procéder avec soin car R769 L et R risquent de sauter et des bruits risquent d'entrer si l'on permet aux condensateurs d'alimentation électrique de se décharger par les ailettes de radiation.

6. Précautions relatives au dépannage et au remplacement des pièces

Comme la douille pour emploi de transistor est utilisée pour la douille du POWER MOS FET, les polarités sont indiquées comme B, C, E. Faire coïncider les indications présentées à la Fig. 2 lors du remplacement du POWER MOS FET et lors de la vérification.

7. Précaution lors de l'essai de tension DC

Cet appareil présente une large réponse de fréquence; aussi, lors de la vérification de la tension DC des circuits à l'intérieur de l'amplificateur de puissance, peut-il arriver qu'une oscillation soit produite si un voltmètre DC est raccordé directement. Veiller à insérer une résistance de 1 kohms en série avec la borne d'essai du voltmètre DC qui entre en contact avec les circuits internes lors de la mesure.

ADJUSTMENTS

1. Idling current

Connect the ⊖ side of a voltmeter to the test point shown in Fig. 3 via a 1 kohm resistance. With R757L, R and R758L, R at their leftmost positions, switch on the power and when at least 8 minutes have elapsed and R757L, R and R758L, R have been shifted separately to the semi-fixed center position, rotate semi-fixed resistor (1) at the side where the voltmeter pointer deflects in a clockwise direction (with the other semi-fixed resistor (2) at its leftmost position), and adjust the deflection of the DC voltmeter to 30 mV. Now rotate the other semi-fixed resistor (2) in the clockwise direction and adjust the voltmeter to 32 mV. Rotate the semi-fixed resistor (1), which was rotated first, in the clockwise direction and adjust to 33 mV. The method of adjustment is the same for the left and right channels.

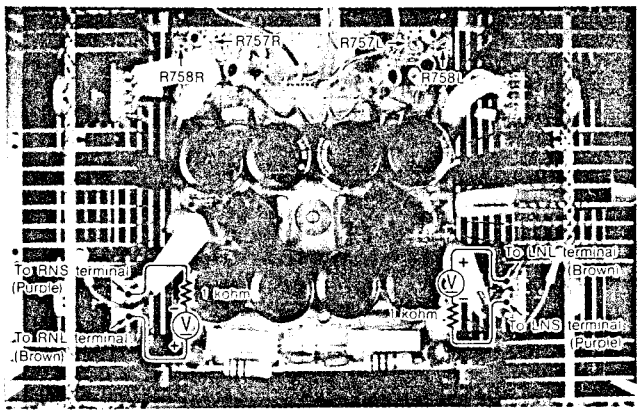


Fig. 3
Abb. 3

2. Adjusting the meter

(1) Zero adjustment of the meter

If the meter point has shifted off the zero point even though no signal or noise is entering the input, remove the escutcheon and adjust the zero adjusting lever so that the pointer of the meter comes to the "0" position of the scale plate (Fig. 4). After adjustment, adhere a piece of tape over the adjustment hole.

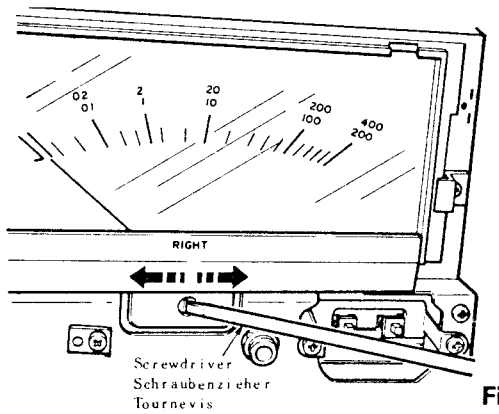


Fig. 4
Abb. 4

(2) Adjusting the meter sensitivity

Adjust sensitivity of the meter after zero adjustment is completed. With no load applied to the speaker terminals, connect the audio oscillator to the CONDENCER COUPLING INPUT to feed in a signal of 1 kHz. Set the BTL switch to OFF and Meter range selector to 8 ohms position.

In this case, adjust the output of the audio oscillator for a speaker terminal output voltage of 8.98 Vrms. Then, adjust R508L and R508R so that the pointer of meter reads 10 W under these conditions. (Fig. 5)

When performing this adjustment, adhere a piece of insulating tape to the screwdriver so that it does not touch the chassis. If it does touch the chassis, the fuse may blow and damage may be caused.

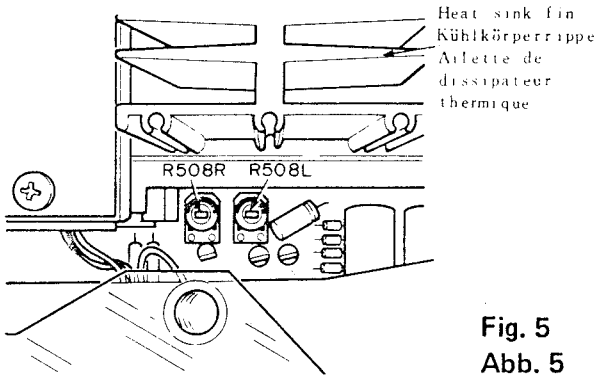


Fig. 5
Abb. 5

EINSTELLUNGEN

1. Ruhestrom

Die Minusseite ⊖ eines Spannungsmessers über einen Widerstand von 1 kOhm mit dem in Abb. 3 gezeigten Testkontakt verbinden. R757L, R und R758L und R ganz nach links drehen, das Gerät einschalten und nach einem Minimum von acht Minuten und nachdem R757R, L und R758L, R einzeln in ihre Mittenstellung gebracht wurden, den einstellbaren Widerstand(1) in die Richtung drehen, in der Zeiger des Spannungsmessers nach links ausschlägt. Mit dem anderen einstellbaren Widerstand (2) in seiner ganz linken Stellung den Widerstand(1) so einstellen, daß die Nadel des Gleichstrom-Spannungsmeters auf 30 mV zeigt. Nun den einstellbaren Widerstand(2) nach rechts drehen, bis das Spannungsmeter 32 mV anzeigt. Anschließend den Widerstand(1) nochmals nach rechts drehen, bis die Nadel des Voltmeters auf 33 mV steht. Die Einstellmethoden sind für den rechten und den linken Kanal gleich.

2. Einstellen des Meßinstruments

(1) Nullpunkteinstellung

Wenn sich die Nadel des Meßinstruments von Null wegbewegt, obwohl weder ein Signal noch Geräusch vorhanden ist, die entsprechende Abdeckung entfernen und mit der Einstellung des Geräts die Nadelstellung so korrigieren, daß die Nadel auf die "0" der Skala zeigt (Siehe Abb. 4). Nach den Einstellarbeiten ein Stück Klebeband über die Öffnung der Einstellung kleben.

(2) Einstellen der Meßinstrumentempfindlichkeit

Nach der Nullpunkteinstellung die Empfindlichkeit des Meßinstruments einstellen. Einen Audiooszillator an die kondensatorgekuppelte Buchse anschließen und ein Signal von 1 kHz anlegen, wobei die Lautsprecherausgänge unbelastet sein müssen. Den BTL-Schalter auf "OFF" (Aus) und den Meßinstrument-Wahlschalter auf die Stellung für 8 Ohm stellen. Anschließend den Ausgang des Audiooszillators so einstellen, daß am Lautsprecherausgang eine Ausgangsspannung von 8,98 Vrms anliegt. Dann R508L und R508R so einstellen, daß der Zeiger des Instruments auf 10 W steht (Siehe Abb. 5).

Beim Durchführen dieser Einstellarbeiten den Schraubenzieher mit einem Stück Isolierband umwickeln, damit er das Chassis nicht berühren kann. Wenn der Schraubenzieher das Chassis berührt kann die Sicherung durchbrennen und es kann zu Beschädigungen kommen.

RÉGLAGES

1. Courant déwatté

Raccorder le côté ⊖ d'un voltmètre au point d'essai indiqué sur la Fig. 3 via une résistance de 1 kohm. Avec R757L, R et R758L, R à leur position extrême gauche, allumer l'alimentation électrique; après au moins 8 minutes, quand R757L, R et R758L, R se sont déplacés séparément vers la position centrale semi-fixe, faire tourner la résistanc semi-fixe(1) vers le côté où l'aiguille du voltmètre dévie dans le sens des aiguilles (l'autre résistance semi-fixe(2) restant à sa position extrême gauche) et ajuster à 30 mV la déviation du voltmètre DC. Faire tourner ensuite l'autre résistance semi-fixe(2) dans la direction des aiguilles et ajuster le voltmètre à 32 mV. Faire tourner la résistance semi-fixe(1), que l'on a tourné préalablement, dans la direction des aiguilles et la régler à 33 mV. La méthode de réglage est la même pour les canaux gauche et droit.

2. Réglage de l'indicateur

(1) Réglage à zéro de l'indicateur

Si l'aiguille de l'indicateur s'est déplacée par rapport au point zéro, alors qu'aucun signal ni aucun bruit n'arrive à l'entrée, déposer l'écusson et ajuster le levier de réglage à zéro de sorte que l'aiguille arrive à la position "0" sur l'échelle (Fig. 4). Après ce réglage, coller un morceau de ruban adhésif sur l'orifice de réglage.

(2) Réglage de sensibilité d'indicateur

Régler la sensibilité de l'indicateur après avoir achevé le réglage à zéro. Aucune charge n'étant appliquée aux bornes d'enceintes, raccorder l'oscillateur audio à l'entrée de couplage par condensateur pour alimenter un signal de 1 kHz. Placer le commutateur BTL sur OFF et le sélecteur de plage d'indicateur sur la position 8 ohms.

Dans ce cas, ajuster la sortie de l'oscillateur audio pour arriver à une tension de sortie de borne d'enceinte égale à 8,98 Vrms. Ajuster alors R508L et R508R de sorte que l'aiguille de l'indicateur affiche 10 W dans ces conditions. (Fig. 5)

Lorsque l'on procède à ce réglage, coller un morceau de ruban isolant sur le tournevis de sorte qu'il ne touche pas le châssis, car en le touchant, on risque de faire sauter le fusible et de provoquer des dégâts.

DISASSEMBLY AND REPLACEMENT·ZERLEGUNG UND AUSTAUSCH·
DEMONTAGE ET REMONTAGE

- Removing the cover, escutcheon, bottom plate and printed wiring board.
- Ausbau der Abdeckung, der Schildanbringung, der Bodenplatte und Printplatten.
- Déposer le couvercle, l'ecusson, la plaque inférieure et plaquette de circuit imprimé.

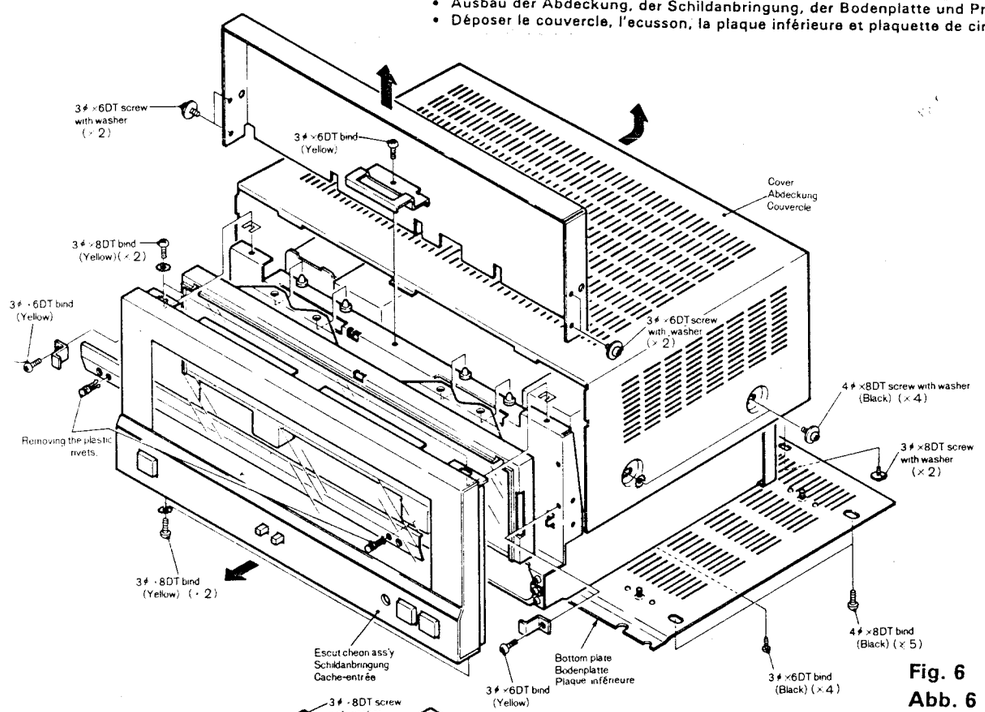

3φ×6DT screw with washer (×2)
3φ×6DT bind (Yellow)
Cover Abdeckung Couvercle
3φ×8DT bind (Yellow)(×2)
3φ×6DT bind (Yellow)
3φ×6DT screw with washer (×2)
4φ×8DT screw with washer (Black) (×4)
3φ×8DT screw with washer (×2)
Removing the plastic rivets.
3φ×8DT bind (Yellow) (×2)
Escutcheon ass'y Schildanbringung Cache-entrée
Bottom plate Bodenplatte Plaque inférieure
3φ×6DT bind (Yellow)
4φ×8DT bind (Black) (×5)
3φ×6DT bind (Black) (×4)

Fig. 6
Abb. 6

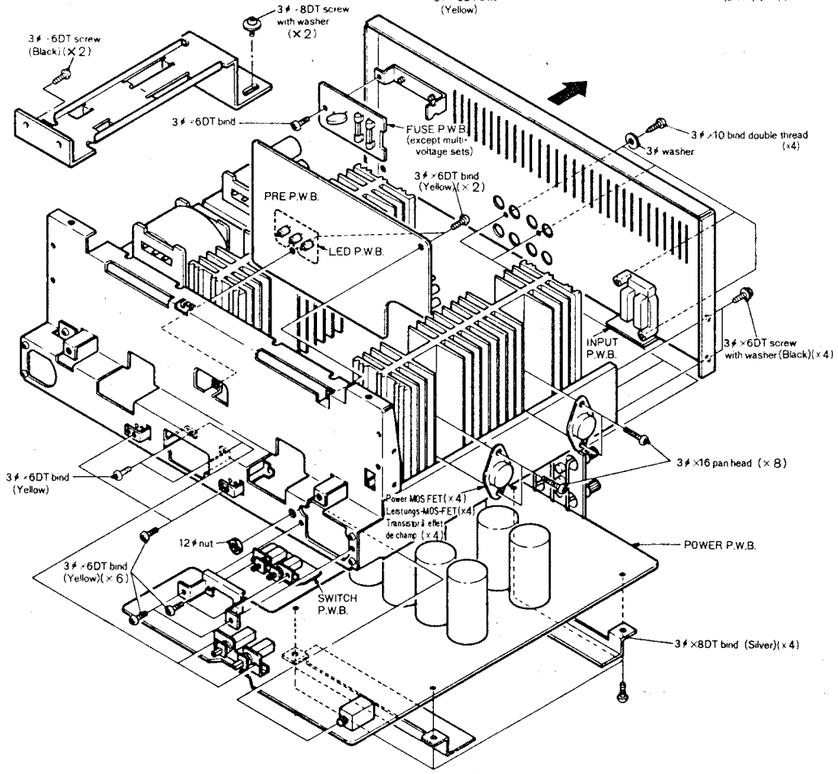
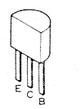
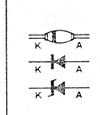
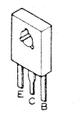
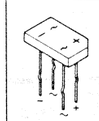
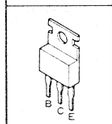
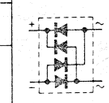
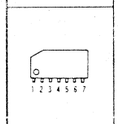
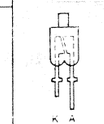
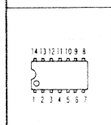
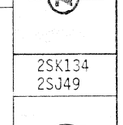
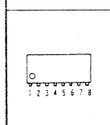
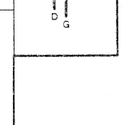
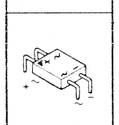
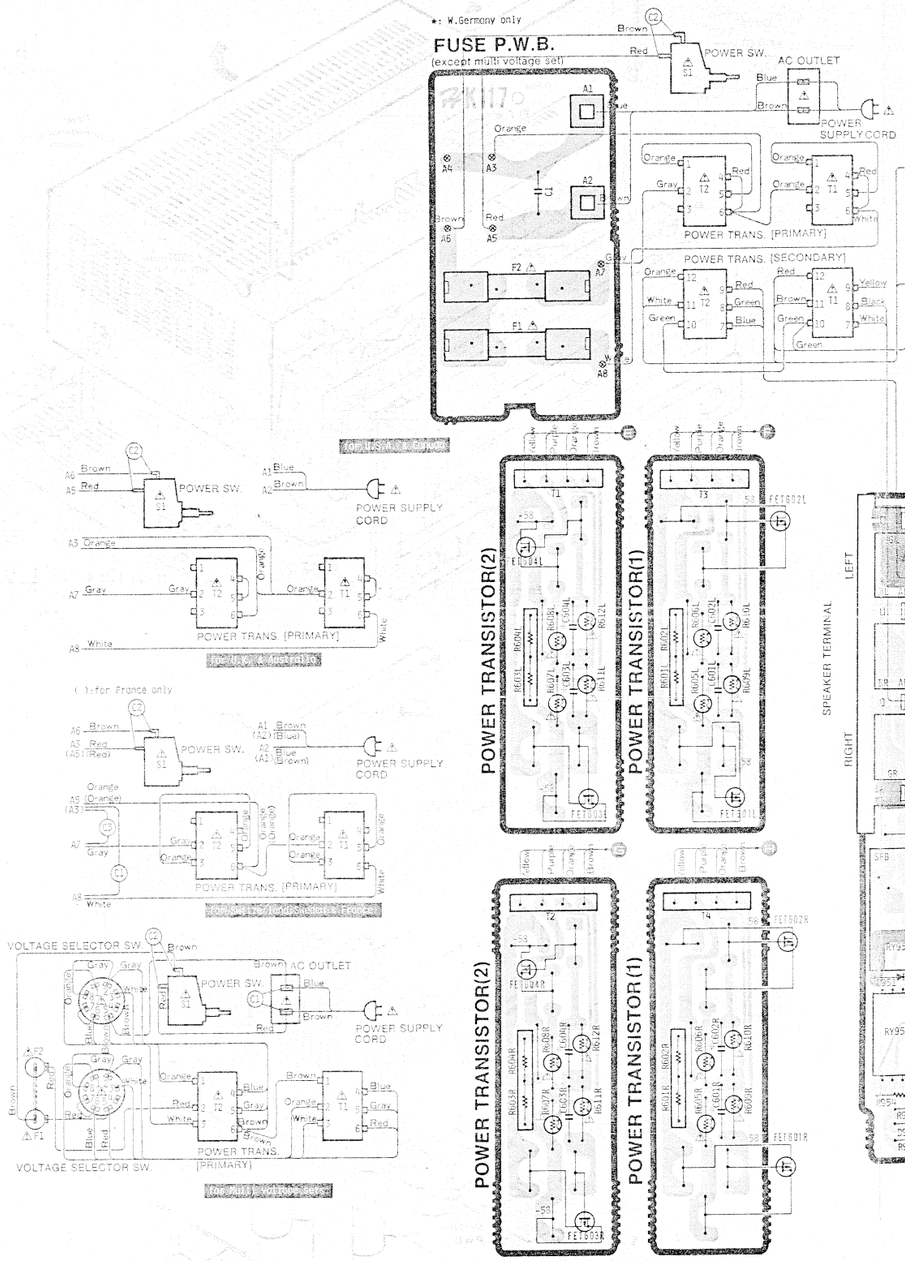


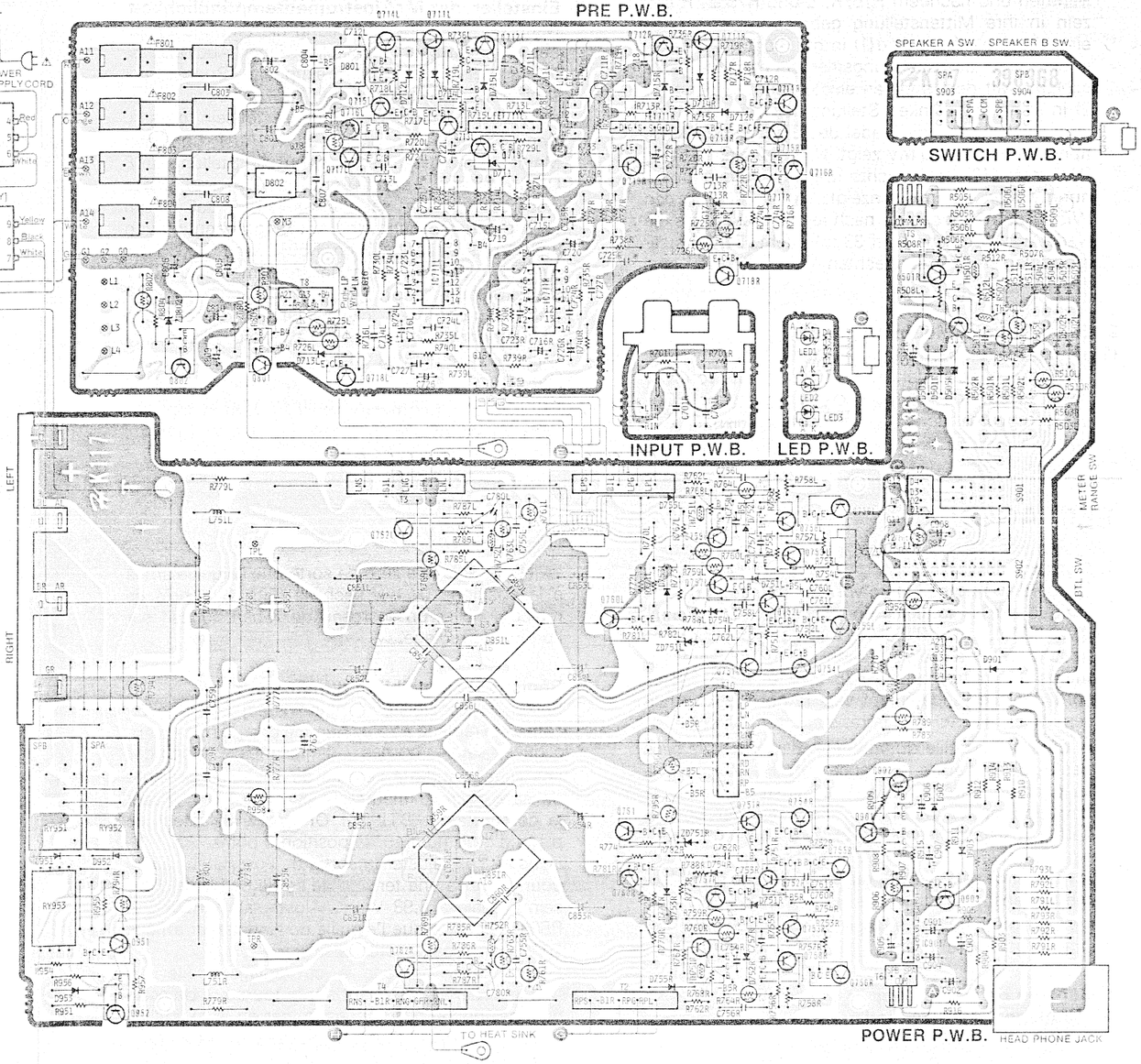
Fig. 7
Abb. 7

PRINTED WIRING BOARD ・PRINTPLATTEN ・PLAN DE BASE [:+B, :−B, :Earth, :Other]

2SD756 2SC2389 2SB716A 2SD756A 2SA1038 2SA1015 2SC1740LN	1SS81 1K34A 1S2473 HZ-15-2 1S2076A ERB12-01R HZ-12B-2
	
2SD669A 2SB649A	S5VB20
	
2SD330AL 2SB514AL	
	
	TLG-206 TLR-206
μPA68H	
	
HA1452W	
	
	2SK134 2SJ49
HA12002	
	
ESAB03-02B1	
	

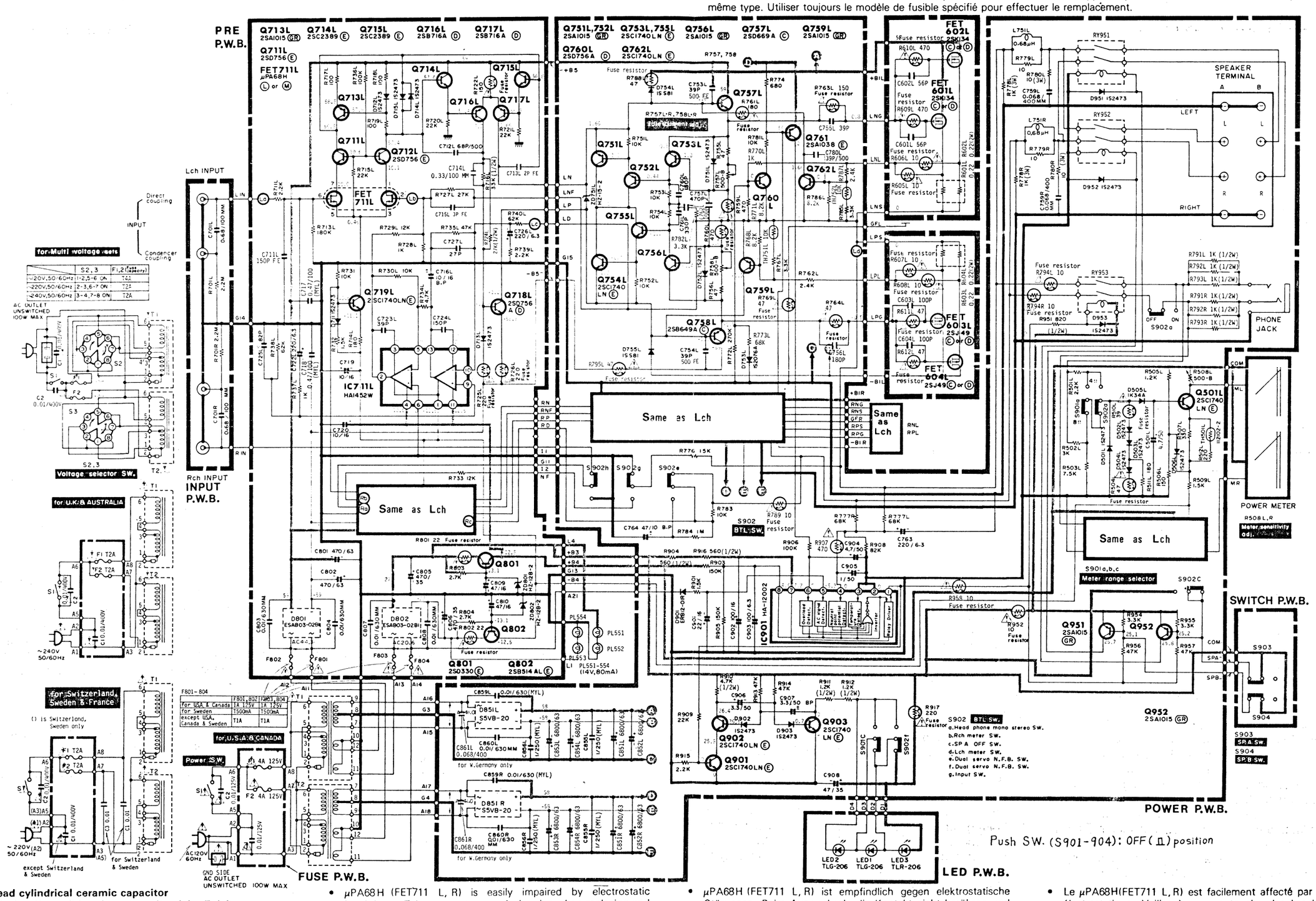
※: Axial lead cylindrical ceramic capacitor
※: Zylindrischer Keramikkondensator mit axialer Zuleitung
※: Condensateur céramique cylindrique à conducteur axial





CIRCUIT DIAGRAM·SCHALTPLAN·PLAN DE CIRCUIT

CAUTION: Fuse resistors are used to improve safety (to protect the circuit). When replacing them with new ones, be sure to use the designated type. Always use the designated fuse without fail.
ZUR BEACHTUNG: Schmelzwiderstände sind zur Erhöhung der Sicherheit vor gesehen (zum Schutz der Schaltung). Bei Austausch bitte nur die vorgeschriebene Type benutzen. Vergewissern. Sie sich, daß die richtige Type gewählt ist.
ATTENTION: Les résistance à fusible sont faites pour amliorer la sécurité de l'appareil (protection de circuit). Pour les remplacer, utiliser le même type. Utiliser toujours le modèle de fusible spécifié pour effectuer le remplacement.


PRE P.W.B.
Q713L 2SA1015 (GR)
Q714L 2SC2389 (E)
Q715L 2SC2389 (E)
Q716L 2SB716A (D)
Q717L 2SB716A (D)
Q711L 2SD756 (E)
FET711L μPA68H (L) or (M)
Q712L 2SD756 (E)
Q719L 2SC1740LN(E)
Q718L 2SD756 A (D)
IC711L HA1452W
Q751L,752L 2SA1015 (GR)
Q753L,755L 2SC1740LN (E)
Q756L 2SA1015 (GR)
Q757L 2SD669A (C)
Q759L 2SA1015 (GR)
Q760L 2SD756A (D)
Q762L 2SC1740LN (E)
Q761 2SA1038 (E)
Q754L 2SC1740 LN (E)
Q758L 2SB649A (C)
FET 602L 2SK134 (C) or (D)
FET 603L 2SJ49 (C) or (D)
FET 604L 2SJ49 (C) or (D)
Lch INPUT
Rch INPUT
INPUT P.W.B.
Direct coupling
Condenser coupling
for Multi voltage sets
S2,3 | F1,2 (Fuse capacity)
~120V,50/60Hz | 1-2,5-6 ON | T2A
~220V,50/60Hz | 2-3,6-7 ON | T2A
~240V,50/60Hz | 3-4,7-8 ON | T2A
AC OUTLET UNSWITCHED 100W MAX
Voltage selector SW.
for U.K.& AUSTRALIA
~240V 50/60Hz
for Switzerland, Sweden & France
() is Switzerland, Sweden only
except Switzerland & Sweden
for Switzerland & Sweden
for U.S.A.& CANADA
F801-804
for USA & Canada | T4.125V | T4.125V
for Sweden | T500mA | T500mA
except USA, Canada & Sweden | T1A | T1A
Power S.W.
AC120V 60Hz
GND SIDE AC OUTLET UNSWITCHED 100W MAX
FUSE P.W.B.
Same as Lch
Same as Lch
Same as Lch

CHECKING THE OPERATION OF THE PROTECTION CIRCUIT

When the output circuit is repaired by replacing the power transistors, etc., perform an operation check on the ASO (Area of Safe Operation) detection circuit and the speaker protection circuit.

1. Operation check of the ASO detection circuit for the output transistors

Connect the audio oscillator to the INPUT terminals with the speaker terminals unloaded (speaker: disconnect). Set the frequency of the audio oscillator at 1 kHz and adjust the level of the input signal so that the voltage at the speaker terminals is approx. 5 Vrms.

Under these conditions, short-circuit the speaker terminals of the channel to which the input signal is applied using a lead wire, etc. If this short-circuit makes the ASO detection circuit operate, no output appears at the speaker terminals even if the lead wire used for short-circuiting is removed.

Next, turn off the power switch and, after approx. 10 sec., turn the power switch on again. When output comes out of the speaker terminals, this indicates that the ASO detection circuit is operating normally.

2. Operation check of the speaker protection circuit

Make sure that the relay operates (a click sound is heard) approx. 7 seconds after the power switch is turned on with the speaker terminals unloaded (speaker: disconnect).

Next, when a resistor of approx. 10 kohms and 2 dry cells (1.5 V) are connected in series to the earth pattern on the audio printed wiring board and the ⊕ terminal of C763 the relay turns off within 1 sec. When the dry cells are taken away, the relay operates again. Next, change the polarities of the dry cell and carry out the above-mentioned operation to check the operation of the relay. If this operation makes the relay activate, this indicates that the speaker protection circuit is operating normally. Moreover, pay attention during this operation check so that nearby parts are not short-circuited.

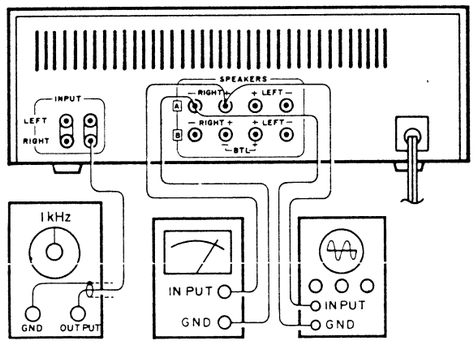


Fig. 8
Abb. 8

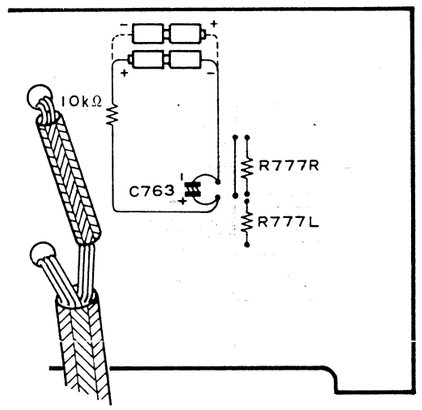


Fig. 9
Abb. 9

ÜBERPRÜFEN DES SCHUTZSCHALTKREISES

Nach einer Reparatur der Ausgangsschaltung oder nach dem Auswechseln der Leistungstransistoren muß man sowohl die ASO (Areo of Safe Operation)-Schaltung als auch die Lautsprecher-Schutzschaltung überprüfen.

1. ASO-Schaltung für Leistungstransistorem

Bei unbelasteten Lautsprecheausgängen (Lautsprecherverbindungen unterbrochen) einen Audiooszillator an die Eingangsbuchsen (INPUT) anschließen. Die Frequenz des Oszillators auf 1 kHz einstellen und die Stärke des Oszillator-Ausgangssignals so regulieren, daß an den Lautsprecherausgängen eine Spannung von ca. 5 Vrms anliegt.

Danach die Lautsprecherbuchsen des Kanals, an den der Oszillator angeschlossen ist, mit einem Draht kurzschließen. Wenn die ASO-Schaltung anspricht erscheint am Lautsprecherausgang keine Spannung, auch wenn man den Kurzschlußdraht entfernt.

Anschließend das Gerät am Netzschalter ausschalten, ca. 10 Sekunden warten und die Stromzufuhr wieder einschalten. Wenn dann am Lautsprecherausgang ein Signal anliegt, bedeutet dies, daß die ASO-Schaltung ordnungsgemäß arbeitet.

2. Prüfung der Lautsprecher-Schutzschaltung

Bei unbelasteten Lautsprecherausgängen muß das Relais ca. 7 Sekunden nach dem Einschalten des Geräts aktiviert werden (ein Klicken ist zu hören).

Wenn man einen Widerstand von ca. 10 kOhm und zwei Trockenbatterien (1,5 V) in Reihe mit dem Erdkontakt der Leiterplatte und dem Pluskontakt von C763 schaltet, muß das Relais nach ca. 1 Sekunde abschalten. Nach dem Entfernen der Trockenbatterien wird das Relais dann wieder aktiviert. Anschließend die Trockenbatterien mit umgekehrter Polung anschließen und wie oben beschrieben vorgehen. Wenn auch hier das Relais aktiviert wird, bedeutet dies, daß die Lautsprecher-Schutzschaltung ordnungsgemäß funktioniert. Bei diesem Test muß man besonders darauf achten, daß in der Nähe liegende Teile nicht versehentlich kurzgeschlossen werden.

VÉRIFICATION DU FONCTIONNEMENT DU CIRCUIT DE PROTECTION

Lorsque le circuit de sortie a été réparé par remplacement des transistors de puissance, etc., procéder à un essai de fonctionnement sur le circuit de détection ASO (zone d'utilisation sûre) et sur celui de protection des enceintes.

1. Vérification du circuit détecteur ASO pour les transistors de puissance

Raccorder l'oscillateur audio aux bornes d'entrée (INPUT) alors que les bornes d'enceintes ne sont pas chargées (haut-parleurs déconnectés). Régler la fréquence de l'oscillateur audio à 1 kHz et ajuster le niveau du signal d'entrée de sorte que la tension aux bornes d'enceintes soit d'environ 5 Vrms.

Dans ces conditions, court-circuiter les bornes d'enceintes du canal auquel le signal d'entrée est appliqué en se servant d'un fil, par exemple. Si cette mise en court-circuit fait fonctionner le circuit de détection ASO, aucune sortie n'apparaît aux bornes d'enceintes, même si l'on enlève le fil utilisé pour effectuer le court-circuit. Couper ensuite l'interrupteur d'alimentation et après environ 10 sec., le rallumer. Lorsque la sortie arrive aux bornes d'enceintes, c'est le signe que le circuit détecteur ASO fonctionne normalement.

2. Vérification du circuit de protection des enceintes

S'assurer que le relais fonctionne (un déclic doit se faire entendre) environ 7 secondes après allumage de l'interrupteur d'alimentation, aucune charge n'étant appliquée aux enceintes (haut-parleur déconnecté).

Ensuite, lorsqu'une résistance d'environ 10 kohms et 2 piles (1,5 V) sont reliées en série à la terre sur la plaquette de câblage imprimé audio et à la borne ⊕ de C763, le relais est coupé en moins d'une seconde. Lorsque les piles sont retirées, le relais fonctionne à nouveau.

Changer ensuite les polarités des piles et effectuer la démarche ci-dessus mentionnée pour vérifier le fonctionnement du relais. Si cette démarche active le relais, c'est le signe que le circuit de protection des enceintes fonctionne normalement. Pendant cette vérification, veiller à ce que des pièces voisines ne soient pas court-circuitées.

TROUBLE SHOOTING

Carry out the troubleshooting using the following procedures.

1. Appearance check

(1) Check the primary fuses and the fuse in the printed wiring board.
(2) Check the insertion of the connectors.
(3) Check the appearance of the parts.

2. Operation check

(1) Make sure that the relay operates approx. 7 sec. after the power is supplied with no signal and no load.
When the relay does not operate, check whether or not the DC voltage comes out at the neutral point of Lch and Rch output in the audio printed wiring board (when the neutral point voltage is within ± 150 mV, it is OK).
(2) Apply a signal into the input, and check whether or not the output waveform appears at the output. When no signal comes out, check whether or not the ASO detection circuit is operating.
(3) Determine the channel that is malfunctioning and check all the semi-conductors in that channel.
Even when repair is made by replacing the defective parts, other parts may fail; therefore, check all the semi-conductors in that channel.

Method of checking the POWER MOS FET

Remove the FET.

In the case of an N channel FET, it is normal; When touching the black test prove of the tester (ohm range) to the drain of the FET, and the red test probe to the source, after applying the black test probe to the gate and the red test probe to the source at the same time, a current flows. And next, when brushing both the gate and source simultaneously with your hand, the current stops.

In the case of a P channel, the red and black test probes of the tester are applied in reverse.

FEHLERSUCHE

Die Fehlersuche ist gegebenenfalls anhand der nachfolgenden Tabelle durchzuführen.

1. Sichtprüfung

(1) Die Primärsicherung und die Sicherung der Schaltplatine auf Normalzustand prüfen.
(2) Den Anschluß aller Steckverbindungen kontrollieren.
(3) Alle Einzelteile einer Sichtprüfung unterziehen.

2. Funktionsprüfung

(1) Darauf achten, daß das Relais etwa 7 Sekunden nach dem Einschalten des Netzschalters anspricht, wenn kein Signal und keine Last angelegt sind. Arbeitet das Relais nicht, darauf achten, ob ein Gleichstrompotential am Nullpunkt der Ausgänge des linken und rechten Kanals an der Schaltplatine anliegt (wenn die Gleichspannung am Nullpunkt im Bereich von ± 150 mV liegt, stellt dies keine Störung dar).
(2) Ein Signal an die Eingänge anlegen und darauf achten, daß ein Ausgangssignal an OUTPUT erscheint. Erscheint kein Signal, so ist zu überprüfen, ob die ASO-Schutzschaltung angesprochen hat.
(3) Den gestörten Kanal bestimmen und alle Halbleiterelemente dieses Kanals sorgfältig überprüfen. Auch wenn schadhafte Teile erneuert wurden kann es dazu kommen, daß andere Teile beschädigt werden; daher sind alle Halbleiterelemente des entsprechenden Kanals zu kontrollieren.

Prüfverfahren für Leistungs-MOS-FET

Den FET ausbauen. Im Falle eines N-Kanal Feldeffekttransistors ist es normal, daß ein Strom fließt, wenn die schwarze Prüfprobe des Prüfgerätes an den Drain des FET und die rote Prüfprobe (Ohm-Bereich) an die Source angelegt wird, nachdem die schwarze Probe an das Gatter angelegt wurden. Wenn Sie danach gleichzeitig das Gatter und die Source mit Ihrer Hand reiben, wird der Stromfluß unterbrochen.
Im Falle eines P-Kanal Transistors müssen die rote und die schwarze Prüfprobe umgekehrt angelegt werden.

DETECTION DE PANNES

Procéder aux détections de pannes dans l'ordre suivant:

1. Contrôle visuel

(1) Vérifier l'état du fusible primaire et du fusible de la plaquette de circuit imprimé.
(2) Vérifier le branchement des connecteurs.
(3) Vérifier l'état des pièces.

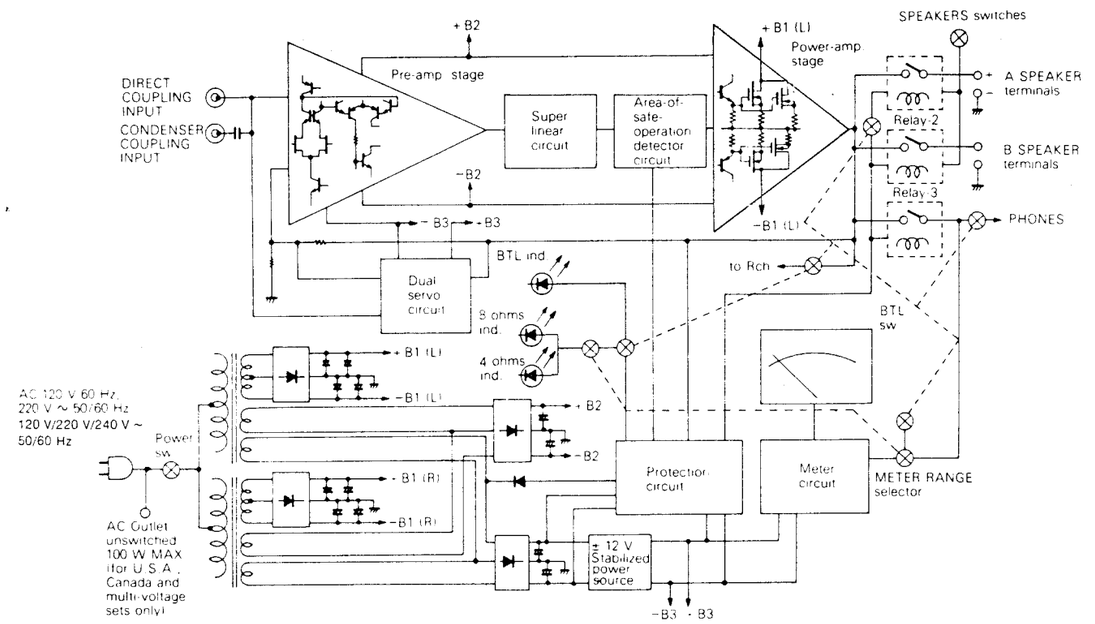
2. Contrôle de fonctionnement

(1) S'assurer que le relais fonctionne environ 7 secondes après la mise sous tension de l'appareil et quand aucune charge ou signal n'est appliqué. Quand le relais ne fonctionne pas, vérifier si une tension à courant continu n'apparaf à la tension de masse de la sortie de Lch et Rch de la plaquette à circuit imprimé (quand la tension de masse se place dans une marge de ± 150 mV, tout va bien).
(2) Appliquer un signal à l'entrée et s'assurer qu'une forme d'onde de sortie apparaît aux bornes de hautparleur. Quand aucun signal ne sort, vérifier le fonctionnement du circuit de détection de type ASO.
(3) Déterminer le canal qui fonctionne mal et vérifier tous les semiconducteurs de ce canal. Même si des réparations sont faites à la suite du remplacement de pièces défectueuses, les autres pièces peuvent tomber en panne. Par conséquent, vérifier tous les semiconducteurs de ce canal.

Procédé de contrôle du MOS FET d'alimentation

Déposer le transistor à effet de champ. Quand il s'agit d'un canal N FET, il est normal: qu'au moment de toucher avec la sonde de contrôle noire du contrôleur, le drain du FET et avec la sonde de contrôle rouge (gamme ohms) à la source en même temps et après avoir appliqué la sonde de contrôle noire à la porte et la sonde de contrôle, rouge à la source, qu'un courant passe. Ensuite, quand la porte et la source sont touchées en même temps avec les mains, le courant est interrompu.
S'il s'agit du canal P, les sondes de contrôle rouge et noire du contrôleur sont appliquées en position inverse.

BLOCK DIAGRAM·BLOCK DIAGRAMM·SCHEMA DE CÂBLAGE



This figure shows the circuit configuration for L channel only.

REPLACEMENT PARTS LIST·ERSATZTEILISTE·TABLEAU DES PIECE

SYMBOL No.	PART No.	DESCRIPTION			
CAPACITORS					
(for AD P.W.B.)					
C 1	0243901	Ceramic, discal	0.01μF	$^{+100}_{-0}$%	400V
C501LR	0252815	Electrolytic	4.7μF		50V
C701LR	0279306	Mylar, film	0.68μF	±10%	100V
C711LR	0297035	Film (FE)	150pF	±5%	500V
C712LR	0247890	Ceramic, discal	68pF	±10%	500V
C713LR	0297002	Film (FE)	2pF	±0.5%	500V
C714LR	0279304	Mylar, film	0.33μF	±10%	100V
C715LR	0297003	Film (FE)	3pF	±0.5%	500V
C716LR	0257145	Electrolytic (BP)	10μF	±20%	16V
C717	0279304	Mylar, film	0.33μF	±10%	100V
C718	0279304	Mylar, film	0.33μF	±10%	100V
C719	0252521	Electrolytic	10μF	±20%	16V
C720	0252521	Electrolytic	10μF	±20%	16V
C722LR	0252232	Electrolytic	220μF	±20%	6.3V
C723LR	0297021	Film (FE)	39pF	±5%	500V
C724LR	0248728	Ceramic, discal	150pF	±10%	50V
C725LR	0230034	Cylindrical ceramic	82pF	±5%	50V
C726LR	0252232	Electrolytic	220μF	±20%	6.3V
C727LR	0248710	Ceramic, discal	27pF	±10%	50V
C755LR	0230026	Cylindrical ceramic	39pF	±5%	50V
C756LR	0240003	Cylindrical ceramic	180pF	±5%	50V
C757LR	0239410	Ceramic, discal	470pF	±10%	50V
C759LR	0279266	Mylar, film	0.068μF	±10%	400V
C760LR	0240002	Cylindrical ceramic	150pF	±10%	50V
C761LR	0240002	Cylindrical ceramic	150pF	±10%	50V
C762LR	0248684	Ceramic, discal	100pF	±5%	50V
C763	0252232	Electrolytic	220μF	±20%	6.3V
C764	0257128	Electrolytic (BP)	47μF	±20%	10V
C780LR	0247884	Ceramic, discal	39pF	±10%	500V
C801	0252935	Electrolytic	470μF	±20%	35V
C802	0252935	Electrolytic	470μF	±20%	35V
C803	0279241	Mylar, film	0.01μF	±10%	630V
C804	0279241	Mylar, film	0.01μF	±10%	630V
C805	0252735	Electrolytic	470μF	±20%	35V
C806	0252735	Electrolytic	470μF	±20%	35V
C807	0279241	Mylar, film	0.01μF	±10%	630V
C808	0279241	Mylar, film	0.01μF	±10%	630V
C809	0252525	Electrolytic	47μF	±20%	16V
C810	0252525	Electrolytic	47μF	±20%	16V
C851LR	0259950	Electrolytic	6800μF		63V
≀	≀	≀	≀		≀
C854LR	0259950	Electrolytic	6800μF		63V
C855LR	0279223	Mylar, film	1μF	±10%	250V
C856LR	0279223	Mylar, film	1μF	±10%	250V
C859LR	0279241	Mylar, film	0.01μF	±10%	630V
C860LR	0279241	Mylar, film	0.01μF	±10%	630V
C861LR	0279266	Mylar, film (for W. Germany)	0.068μF	±10%	400V
C901	0252522	Electrolytic	22μF	±20%	16V
C902	0252531	Electrolytic	100μF	±20%	16V
C903	0252231	Electrolytic	100μF	±20%	6.3V
C904	0252815	Electrolytic	4.7μF	±20%	50V
C905	0252811	Electrolytic	1μF	±20%	50V
C906	0252813	Electrolytic	3.3μF	±20%	50V
C907	0257183	Electrolytic (BP)	3.3μF	±20%	50V
C908	0252725	Electrolytic	47μF	±20%	35V
(for SU P.W.B.)					
C601LR	0230030	Cylindrical ceramic	56pF	±5%	50V
C602LR	0230030	Cylindrical ceramic	56pF	±5%	50V
C603LR	0230036	Cylindrical ceramic	100pF	±5%	50V
C604LR	0230036	Cylindrical ceramic	100pF	±5%	50V

SYMBOL No.	PART No.	DESCRIPTION			
for DIAL MECHANISM ASSEMBLY					
C 2	0243901	Ceramic, discal	0.01μF	$^{+100}_{-0}$%	400V
C 3	0243901	Ceramic, discal (for Sweden & Switzerland)	0.01μF	$^{+100}_{-0}$%	400V
for REAR PLATE ASSEMBLY					
C 1	0243901	Ceramic, discal (for W. Germany, Asia & Latin American countries, etc.)	0.01μF	$^{+100}_{-0}$%	400V
RESISTORS					
(for AD P.W.B)					
R501LR	0114169	Carbon film	2.2kΩ	±5%	SRD1/4P
R502LR	0114172	Carbon film	3kΩ	±5%	SRD1/4P
R503LR	0129622	Carbon film	7.5kΩ	±5%	SRD1/4P
⚠R504LR	0110609	Metal(fuse resistor)	47Ω	±5%	RN1/4B
R505LR	0114163	Carbon film	1.2kΩ	±5%	SRD1/4P
R506LR	0129565	Carbon film	150Ω	±5%	SRD1/4P
R507LR	0129573	Carbon film	330Ω	±5%	SRD1/4P
R509LR	0114165	Carbon film	1.5kΩ	±5%	SRD1/4P
⚠R510LR	0110608	Metal(fuse resistor)	39Ω	±5%	RN1/4B
R511LR	0129567	Carbon film	180Ω	±5%	SRD1/4P
R512L	0138089	Carbon film	220Ω	±5%	SRD1/4P
R512R	0129569	Carbon film	220Ω	±5%	SRD1/4P
R701LR	0129709	Carbon film	2.2MΩ	±5%	SRD1/4P
R711LR	0129609	Carbon film	2.2kΩ	±5%	SRD1/4P
R713LR	0129667	Carbon film	180kΩ	±5%	SRD1/4P
R714LR	0129567	Carbon film	180Ω	±5%	SRD1/4P
R715LR	0129639	Carbon film	22kΩ	±5%	SRD1/4P
R716LR	0134391	Compostion	33kΩ	±10%	RC1/2GF
R717LR	0129561	Carbon film	100Ω	±5%	SRD1/4P
R718LR	0129561	Carbon film	100Ω	±5%	SRD1/4P
R719LR	0129561	Carbon film	100Ω	±5%	SRD1/4P
R720LR	0138169	Carbon film	22kΩ	±5%	SRD1/4P
R721LR	0138169	Carbon film	22kΩ	±5%	SRD1/4P
⚠R722LR	0110623	Metal(fuse resistor)	150Ω	±5%	RN1/4B
R724LR	0134390	Compostion	27kΩ	±10%	RC1/2GF
⚠R725LR	0110625	Metal(fuse resistor)	220Ω	±5%	RN1/4B
⚠R726LR	0110625	Metal(fuse resistor)	220Ω	±5%	RN1/4B
R727LR	0129641	Carbon film	27kΩ	±5%	SRD1/4P
R728LR	0129601	Carbon film	1kΩ	±5%	SRD1/4P
R729LR	0129633	Carbon film	12kΩ	±5%	SRD1/4P
R730LR	0129631	Carbon film	10kΩ	±5%	SRD1/4P
R731	0129631	Carbon film	10kΩ	±5%	SRD1/4P
R732	0129605	Carbon film	1.5kΩ	±5%	SRD1/4P
R733	0129633	Carbon film	12kΩ	±5%	SRD1/4P
R734LR	0129617	Carbon film	4.7kΩ	±5%	SRD1/4P
R735LR	0129647	Carbon film	47kΩ	±5%	SRD1/4P
R736LR	0129661	Carbon film	100kΩ	±5%	SRD1/4P
R737LR	0129601	Carbon film	1kΩ	±5%	SRD1/4P
R738LR	0129650	Carbon film	62kΩ	±5%	SRD1/4P
R739LR	0129609	Carbon film	2.2kΩ	±5%	SRD1/4P
R740LR	0129650	Carbon film	62kΩ	±5%	SRD1/4P
R751LR	0129631	Carbon film	10kΩ	±5%	SRD1/4P
R752LR	0129631	Carbon film	10kΩ	±5%	SRD1/4P
R753LR	0129631	Carbon film	10kΩ	±5%	SRD1/4P
R754LR	0129631	Carbon film	10kΩ	±5%	SRD1/4P
R755LR	0129547	Carbon film	47Ω	±5%	SRD1/4P
R756LR	0129547	Carbon film	47Ω	±5%	SRD1/4P

SYMBOL No.	PART No.	DESCRIPTION			
⚠R759LR	0110629	Metal(fuse resistor)	470Ω	±5%	RN1/4B
⚠R760LR	0110629	Metal(fuse resistor)	470Ω	±5%	RN1/4B
⚠R761LR	0110624	Metal(fuse resistor)	180Ω	±5%	RN1/4B
R762LR	0100700	Carbon film	2.4kΩ	±5%	SRD1/4P
⚠R763LR	0110623	Metal(fuse resistor)	150Ω	±5%	RN1/4B
⚠R764LR	0110609	Metal(fuse resistor)	47Ω	±5%	RN1/4B
R767LR	0129613	Carbon film	3.3kΩ	±5%	SRD1/4P
R768LR	0129623	Carbon film	8.2kΩ	±5%	SRD1/4P
⚠R769LR	0110609	Metal (fuse resistor)	47Ω	±5%	RN1/4B
R770LR	0100691	Carbon film	1kΩ	±5%	SRD1/4P
R771LR	0100713	Carbon film	8.2kΩ	±5%	SRD1/4P
R772LR	0129671	Carbon film	270kΩ	±5%	SRD1/4P
R773LR	0129651	Carbon film	68kΩ	±5%	SRD1/4P
R774	0100681	Carbon film	680Ω	±5%	SRD1/4P
R776	0129635	Carbon film	15kΩ	±5%	SRD1/4P
R777LR	0129651	Carbon film	68kΩ	±5%	SRD1/4P
R778LR	0119641	Metal oxide	1kΩ	±10%	RS3B
R779LR	0114041	Carbon film	10Ω	±5%	SRD1/4P
R780LR	0119261	Metal	10Ω	±10%	RN3B
R781LR	0129631	Carbon film	10kΩ	±5%	SRD1/4P
R782LR	0129613	Carbon film	3.3kΩ	±5%	SRD1/4P
R783	0129631	Carbon film	10kΩ	±5%	SRD1/4P
R784	0129701	Carbon film	1MΩ	±5%	SRD1/4P
R785LR	0129613	Carbon film	3.3kΩ	±5%	SRD1/4P
R786LR	0129623	Carbon film	8.2kΩ	±5%	SRD1/4P
R787LR	0100700	Carbon film	2.4kΩ	±5%	SRD1/4P
⚠R788LR	0110609	Metal (fuse resistor)	47Ω	±5%	RN1/4B
⚠R789	0110601	Metal (fuse resistor)	10Ω	±5%	RN1/4B
R791LR	0134373	Compostion	1kΩ	±10%	RC1/2GF
R792LR	0134373	Compostion	1kΩ	±10%	RC1/2GF
R793LR	0134373	Compostion	1kΩ	±10%	RC1/2GF
⚠R794LR	0110601	Metal (fuse resistor)	10Ω	±5%	RN1/4B
⚠R795LR	0110609	Metal (fuse resistor)	47Ω	±5%	RN1/4B
⚠R801	0110605	Metal (fuse resistor)	22Ω	±5%	RN1/4B
⚠R802	0110605	Metal(fuse resistor)	22Ω	±5%	RN1/4B
R803	0114171	Carbon film	2.7kΩ	±5%	SRD1/4P
R804	0114171	Carbon film	2.7kΩ	±5%	SRD1/4P
R901	0134375	Compostion	1.5kΩ	±10%	RC1/2GF
R903	0129665	Carbon film	150kΩ	±5%	SRD1/4P
R904	0134370	Compostion	560Ω	±10%	RC1/2GF
R905	0129665	Carbon film	150kΩ	±5%	SRD1/4P
R906	0129661	Carbon film	100kΩ	±5%	SRD1/4P
⚠R907	0110629	Metal(fuse resistor)	470Ω	±5%	RN1/4B
R908	0129653	Carbon film	82kΩ	±5%	SRD1/4P
R909	0129639	Carbon film	22kΩ	±5%	SRD1/4P
R910	0134381	Compostion	4.7kΩ	±10%	RC1/2GF
R911	0134374	Compostion	1.2kΩ	±10%	RC1/2GF
R912	0134374	Compostion	1.2kΩ	±10%	RC1/2GF
R913	0129647	Carbon film	47kΩ	±5%	SRD1/4P
R914	0129647	Carbon film	47kΩ	±5%	SRD1/4P
R915	0129609	Carbon film	2.2kΩ	±5%	SRD1/4P
R916	0134370	Compostion	560Ω	±10%	RC1/2GF
⚠R917	0110625	Metal(fuse resistor)	220Ω	±5%	RN1/4B
R951	0134372	Compostion	820Ω	±10%	RC1/2GF
⚠R952	0110601	Metal(fuse resistor)	10Ω	±5%	RN1/4B
R954	0100703	Carbon film	3.3kΩ	±5%	SRD1/4P
R955	0100703	Carbon film	3.3kΩ	±5%	SRD1/4P
R956	0129647	Carbon film	47kΩ	±5%	SRD1/4P
R957	0129647	Carbon film	47kΩ	±5%	SRD1/4P
⚠R958	0110601	Metal(fuse resistor)	10Ω	±5%	RN1/4B
R601LR	0149541	Winding	0.22Ω	±10%	RW2
R602LR	0149541	Winding	0.22Ω	±10%	RW2
R603LR	0149541	Winding	0.22Ω	±10%	RW2

SYMBOL No.	PART No.	DESCRIPTION			
(for SU P.W.B.)					
R604LR	0149541	Winding	0.22Ω	±10%	RW2
⚠R605LR	0110601	Metal(fuse resistor)	10Ω	±5%	RN1/4B
≀	≀	≀	≀	≀	≀
⚠R608LR	0110601	Metal(fuse resistor)	10Ω	±5%	RN1/4B
⚠R609LR	0110629	Metal(fuse resistor)	4700Ω	±5%	RN1/4B
⚠R610LR	0110629	Metal(fuse resistor)	470Ω	±5%	RN1/4B
⚠R611LR	0110609	Metal(fuse resistor)	47Ω	±5%	RN1/4B
⚠R612LR	0110609	Metal(fuse resistor)	47Ω	±5%	RN1/4B
ICS & TRANSISTORS					
(for AD P.W.B.)					
IC711LR	2367152	HA1452W			
IC901	2367372	HA-12002			
Q501LR	2328653	2SC1740LN (E)			
Q711LR	2328872	2SD756 (E)			
Q712LR	2328872	2SD756 (E)			
Q713LR	2329183	2SA1015 (GR)			
Q714LR	2328783	2SC2389 (E)			
Q715LR	2328783	2SC2389 (E)			
Q716LR	2328863	2SB716A (D)			
Q717LR	2328863	2SB716A (D)			
Q718LR	2328874	2SD756A (D)			
Q719LR	2328653	2SC1740LN (E)			
Q751LR	2329183	2SA1015 (GR)			
Q752LR	2329183	2SA1015 (GR)			
Q753LR	2328653	2SC1740LN (E)			
Q754LR	2328653	2SC1740LN (E)			
Q755LR	2328653	2SC1740LN (E)			
Q756LR	2329183	2SA1015 (GR)			
Q757LR	2328465	2SD669A (C)			
Q758LR	2328475	2SB649A (C)			
Q759LR	2329183	2SA1015 (GR)			
Q760LR	2328874	2SD756A (D)			
Q761	2328773	2SA1038 (E)			
Q762LR	2328653	2SC1740LN (E)			
Q801	2317738	2SD330 (E)			
Q802	2328963	2SB514AL (E)			
Q901	2328653	2SC1740LN (E)			
Q902	2328653	2SC1740LN (E)			
Q903	2328653	2SC1740LN (E)			
Q951	2329183	2SA1015 (GR)			
Q952	2329183	2SA1015 (GR)			
FET711LR	2329863	μPA68H (L) or (M)			
DIODES					
(for AD P.W.B.)					
D501LR	2337601	1S2473			
≀	≀	≀			
D504LR	2337601	1S2473			
D505LR	2337922	1K34AF			
D506LR	2337601	1S2473			
D711	2337601	1S2473			
D712LR	2337601	1S2473			
≀	≀	≀			
D715LR	2337601	1S2473			

SYMBOL No.	PART No.	DESCRIPTION
D751LR	2337601	1S2473
D752LR	2337601	1S2473
D753LR	2337151	1S2076A
D754LR	2337641	1SS81
D755LR	2337641	1SS81
D801	2337572	ESAB03-02B1
D802	2337572	ESAB03-02B1
D851LR	2337341	S5VB-20
D901	2337761	ERB12-01R
D902	2337601	1S2473
D903	2337601	1S2473
D951	2337601	1S2473
≀	≀	≀
D953	2337601	1S2473
ZD751LR	2337532	HZ-15-2
ZD801	2337565	HZ-12B-2
ZD802	2337565	HZ-12B-2
LED 1	2337832	TLG-206
LED 2	2337832	TLG-206
LED 3	2337831	TLR-206
VARIABLE RESISTORS		
(for AD P.W.B.)		
R508LR	0151339	500Ω – (B)
R757LR	0151339	500Ω – (B)
R758LR	0151339	500Ω – (B)
COILS		
(for AD P.W.B)		
L751LR	2227361	Audio trap coil
MISCELLANEOUS		
(for AD P.W.B.)		
S901,902	2639352	Push switch
S903,904	2639351	Push switch
RY951	2647221	Power relay
RY952	2647221	Power relay
RY953	2647161	Lead relay
⚠F 1	2727566	Fuse 4A ST6 (for U.S.A. & Canada)
⚠F 1	2727193	Fuse T2A (for Frnace, Sweden, Switzerland, U.K. & Australia)
⚠F 2	2727561	Fuse 4A ST6 (for U.S.A. & Canada)
⚠F 2	2727194	Fuse T2A (for France, Sweden, Switzerland, U.K. & Australia)
⚠F801	2727561	Fuse 1A ST6 (for U.S.A. & Canada)
⚠F801	2727197	Fuse T500mA (for Sweden)
⚠F801	2727191	Fuse T1A (except U.S.A., Canada & Sweden)
⚠F802	2727561	Fuse 1A ST6 (for U.S.A. & Canada)
⚠F802	2727197	Fuse T500mA (for Sweden)
⚠F802	2727191	Fuse T1A (except U.S.A., Canada & Sweden)
⚠F803	2727561	Fuse 1A ST6 (for U.S.A. & Canada)
⚠F803	2727191	Fuse T1A (except U.S.A. & Canada)
⚠F804	2727561	Fuse 1A ST6 (for U.S.A. & Canada)
⚠F804	2727191	Fuse T1A (except U.S.A. & Canada)
TH501LR	2347113	112102-2
TH751LR	2347114	112103-2
TH752LR	2347114	112103-2
	2677611	4P US pin jack
	2688192	SP terminal
	2677591	Headphone jack
for FINAL ASSEMBLY		
	4024241	Escutcheon ass'y (except W. Germany, Asia & Latin American countries, etc.)
	4024243	Escutcheon ass'y (for W. Germany, Asia & Latin American countries, etc.)
	3289964	Knob cap (P) ass'y
	3338598	Spring
	3289701	Push knob (S)
	3339592	Spring
	3289965	Knob cap (P) ass'y
	4415585	Cover ass'y
	4575451	4φ × 8 DT bind screw with washer (L)
	4414353	Bottom board
	3922041	31φ × 19.5 Leg
	4567447	4φ × 20 CT bind screw
	8815126	4 lock washer
	4567432	3φ × 8 DT bind screw
	8815124	3 lock washer
	4567442	4φ × 8 DT bind screw
	4567431	3φ× 6 DT bind screw
	4581682	3φ × 8 DT screw with washer
for DIAL MECHANISM ASSEMBLY		
	4567411	3φ × 6 DT bind screw
	4770255	4φ flanged nut
	4567431	3φ × 6 DT bind screw
	4567452	3φ × 8 DT bind screw
	4575471	3φ × 6 DT screw with washer (L)
⚠S 1	2639392	Power switch (except U.S.A. & Canada)
⚠S 1	2639391	Power switch (for U.S.A. & Canada)
⚠T 1	2248472	Power trans.
⚠T 2	2248472	Power trans.
	2577573	Level meter

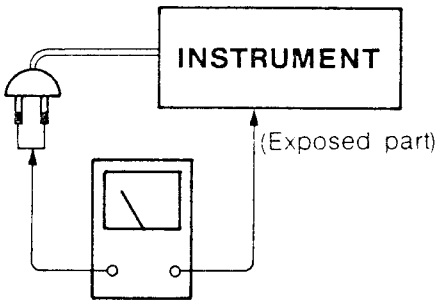
SYMBOL No.	PART No.	DESCRIPTION
PL551	2767627	Lamp with lead wires
PL552	2767627	Lamp with lead wires
PL553	2767616	Lamp with lead wires
PL554	2767616	Lamp with lead wires
FET601LR	2317754	2SK134 (C, D)
FET602LR	2317754	2SD134 (C, D)
FET603LR	2317764	2SJ49 (C, D)
FET604LR	2317764	2SJ49 (C, D)
for REAR PLATE ASSEMBLY		
	4454111	Rear plate (for U.S.A.)
	4454115	Rear plate (for Canada)
	4454116	Rear plate (France, Sweden Switzerland, U.K. & Australia)
	4454117	Rear plate (for W. Germany, Asia & Latin American countries, etc.)
⚠	3913006	Bushing
	4575472	3φ × 8 DT bind screw with washer (for W. Germany, Asia & Latin American countries, etc.)

SYMBOL No.	PART No.	DESCRIPTION
⚠	2700122	Power supply cord (for U.S.A. & Canada)
⚠	2749582	Power supply cord (for U.K.)
⚠	2749622	Power supply cord (for Australia)
⚠	2748752	Power supply cord (for France, Sweden, Switzerland, W. Germany, Asia & Latin American countries, etc.)
⚠	2658372	AC socket (for U.S.A., Canada, W. Germany Asia & Latin American countries, etc.)
⚠	2618051	AC selector switch (for W. Germany, Asia & Latin American countries, etc.)
⚠	2727193	Fuse – T2A (for W. Germany, Asia & Latin American countries, etc.)
for ACCESSORIES		
⚠	2658361	E socket adaptor (for W. Germany, Asia & Latin American countreis, etc.)
⚠	2727196	Fuse – T4A (for W. Germany, Asia & Latin American countries, etc.)

Check that exposed parts are acceptably insulated from the supply circuit before returning the instrument repaired to the customer.

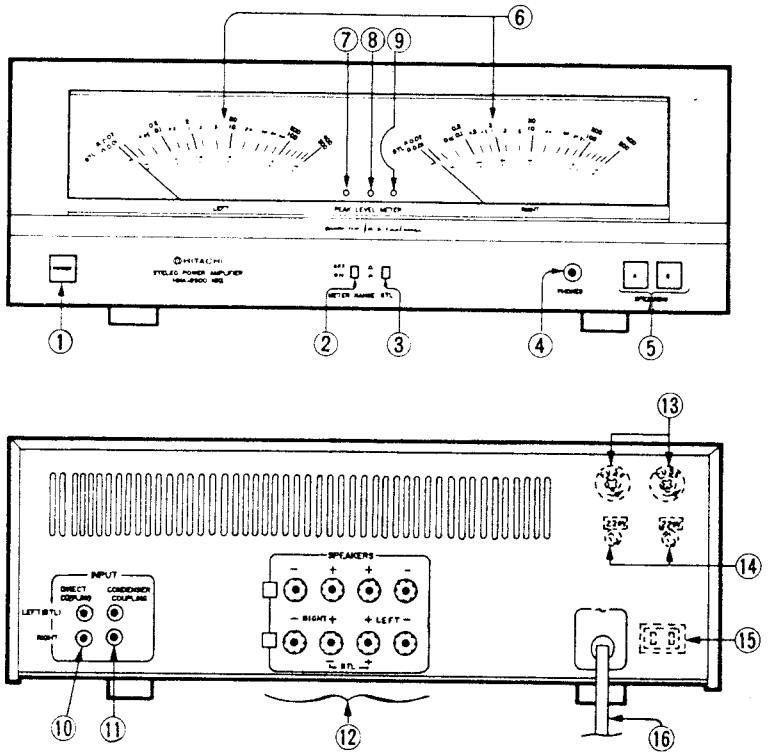
- **Checking method**

  Power switch is set to ON.
  Next, measure the resistance value between the both poles of attachment cup (Power supply plug) and the exposed parts (Parts such as Ground terminal, Knob, Cover, etc. where the customer is easy to touch.) and check that the resistance value is 500 kohms or more.



Insulation tester (DC500V)

FRONT AND REAR PANEL · VORDERE UND HINTERE BEDIENUNGSTAFEL · PANNEAUX AVANT ET ARRIERE



① POWER switch
② METER RANGE selector
③ BTL switch
④ PHONES jack
⑤ SPEAKERS switches
⑥ POWER meters
⑦ 4 ohm METER RANGE indicator
⑧ 8 ohm METER RANGE indicator
⑨ BTL indicator
⑩ DIRECT COUPLING INPUT terminals
⑪ CONDENSER COUPLING INPUT terminals
⑫ SPEAKERS terminals
⑬ FUSE holder (for multi-voltage set only)
⑭ VOLTAGE SELECTORs (for multi-voltage set only)
⑮ AC outlet (for U.S.A., Canada and multi-voltage sets only)
⑯ Power supply cord

---

① Netzschalter (POWER)
② Anzeigebereichswahlschalter (METER RANGE)
③ BTL-Schalter
④ Kopfhörerbuchse (PHONES)
⑤ Lautsprecherschalter (SPEAKERS)
⑥ Leistungsanzeigen (POWER)
⑦ 4-Ohm-Bereichsanzeigelampe (METER RANGE)
⑧ 8-Ohm-Bereichsanzeigelampe (METER RANGE)
⑨ BTL-Anzeigelampe
⑩ Direktkopplungs-Eingangsklemmen (DIRECT COUPLING INPUT)
⑪ Kondensatorkopplungs-Eingangsklemmen (CONDENSER COUPLING INPUT)
⑫ Lautsprecherklemmen (SPEAKERS)
⑬ Sicherungshalter (FUSE) (nur beim Mehrspannungsgerät)
⑭ Spannungswähler (VOLTAGE SELECTOR) (nur beim Mehrspannungsgerät)
⑮ Netzsteckdose (nur bei Geräten für USA, Kanada und mehrere Spannungen)
⑯ Netzkabel

---

① Interrupteur d'alimentation (POWER)
② Sélecteur de gamme de compteur (METER RANGE)
③ Interrupteur BTL
④ Prise d'écouteurs (PHONES)
⑤ Interrupteurs de haut-parleurs (SPEAKERS)
⑥ Compteurs de puissance (POWER)
⑦ Témoin de gamme de compteur (METER RANGE) de 4 ohms
⑧ Témoin de gamme de compteur (METER RANGE) de 8 ohms
⑨ Témoin BTL
⑩ Bornes d'entrée par couplage direct (DIRECT COUPLING INPUT)
⑪ Bornes d'entrée par couplage par condensateur (CONDENSOR COUPLING INPUT)
⑫ Bornes de haut-parleurs (SPEAKERS)
⑬ Porte fusible (FUSE) (pour appareils à multi-tension seulement)
⑭ Sélecteurs de tension (VOLTAGE SELECTOR) (pour appareils à multi-tension seulement)
⑮ Prise CA (pour les appareils pour les U.S.A., le Canada et les appareils à multi-tension seulement)
⑯ Cordon d'alimentation